



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

11 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 44 39 410 A 1**

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**A61 C 5/04**  
A 61 C 1/08  
A 61 C 3/03

21 Aktenzeichen: P 44 39 410.1  
22 Anmeldetag: 4. 11. 94  
43 Offenlegungstag: 9. 5. 96

DE 44 39 410 A 1

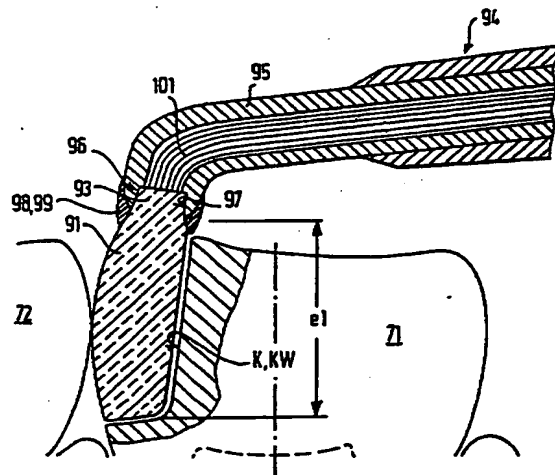
71 Anmelder:  
Kaltenbach & Voigt GmbH & Co., 88400 Biberach, DE

74 Vertreter:  
Patentanwält Mitscherlich & Partner, 80331  
München

72 Erfinder:  
Hugo, Burkhard, Dr., 97447 Gerolzhofen, DE

64 System zur Beseitigung eines Defektes an einem Zahn

57 System zur Beseitigung eines Defektes an einem Zahn (71), bestehend aus einem oszillierend bewegbaren Werkzeug für eine abrasive Ausarbeitung einer Kavität (K) am Zahn (71), einem Füllmaterial zum Ausfüllen der Kavität (K), einem in die Kavität (K) einsetzbaren Einsatzteil (91, 91A), das bezüglich seiner von den Wänden (KW) der Kavität (K) umschlossenen Flächenbereich an die Abmessung und Form vorgefertigt angepaßt ist und einem aushärtenden Verbindungsmittel (92) zum Verbinden des Einsatzteils (91, 91A) mit den Wänden (KW) der Kavität (K).



DE 44 39 410 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 99 802 018/231

20/28

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein System nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es gibt verschiedene Ursachen, die die spanabhebende Ausarbeitung einer Kavität an einem Zahn und die Wiederherstellung des Zahns durch eine Präparation der Kavität begründet. Eine solche Maßnahme kann z. B. aus ästhetischen Gründen zur Beseitigung einer unbefriedigenden Form eines Teils des Zahns erfolgen. In den meisten Fällen erfolgen diese Maßnahmen jedoch zur Wiederherstellung eines kranken Zahnes, nämlich zur Beseitigung eines kariösen Defektes. Ein weiterer Grund für eine vorbeschriebene Maßnahme kann auch ein Austausch aus verschiedenen Gründen unbefriedigender Zahnfüllungen sein.

In der DE 42 09 191 A1 sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bearbeitung natürlicher Hartgewebe unter Verwendung von oszillierenden Werkzeugen beschrieben. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird zur Ausarbeitung einer okklusalen Kavität ein Werkzeug benutzt, das an seiner Oberfläche geometrisch definierte Schneiden oder geometrisch unbestimmte Schneiden wie adhärente Diamantkörner aufweist, die eine spanabhebende Bearbeitung des Zahnmaterials bei der oszillierenden Bewegung des Werkzeugs ermöglichen. Mit dem Werkzeug wird eine Kavität mit einer nach innen konvergierenden Umfangswand ausgearbeitet, deren Querschnittsgröße ein Vielfaches der Querschnittsgröße des Werkzeugs beträgt und deren Querschnittsform sich wesentlich von der Querschnittsform des Werkzeugs unterscheidet. Das Werkzeug ist mittels einer Spannvorrichtung lösbar in einem Handstück befestigt. Das Handstück weist in einem nach hinten gerichteten Abstand vom das Werkzeug aufnehmenden Handstückkopf einen Fluidaustritt auf, durch den ein auf die Behandlungsstelle und auf das Werkzeug gerichteter Fluidstrom, z. B. Wasser oder eine Kochsalzlösung, zwecks Kühlung und Spülung zugeführt werden kann. Maßnahmen zur Füllung der Kavität und Versorgung des Zahnes sind in dieser Druckschrift nicht beschrieben. Diese bekannte Vorrichtung und dieses bekannte Verfahren sind nicht nur arbeits- und zeitaufwendig soweit die Präparation der Kavität betroffen ist, sondern auch im Hinblick auf übliche Methoden zur Füllung der Kavität, wobei diesbezüglich Anforderungen an die Durchführbarkeit der Präparations- und Versorgungsarbeit, an die dabei erforderliche Handhabbarkeit, an die Festigkeit sowie Belastbarkeit und an die Lebensdauer der Versorgung gestellt sind.

Vorbeschriebene Versorgungsmaßnahmen an einem Zahn ergeben sich nicht nur in dessen okklusalen Bereich sondern auch in dessen lateralen und approximalen Bereich. Insbesondere approximale Präparationen und Versorgungen sind wegen eines benachbarten Zahns und die dadurch vorgegebene beschränkte Zugänglichkeit schwierig auszuführen, wobei die Gefahr der Verletzung des Nachbarzahns gegeben ist.

Die Versorgung einer Kavität mit einem laborgefertigten Inlay ist arbeitsintensiv und entsprechend teuer. Außerdem kann der zu behandelnde Zahn erst in einer zweiten Behandlungssitzung und somit "zweizeitig" definitiv versorgt werden. Um den Aufwand für eine Versorgung zu verringern, ist bereits vorgeschlagen worden, am Behandlungsort hergestellte Inlays zu verwenden, wie es z. B. beim sogenannten computergesteuerten Fräsen von Inlays möglich ist. Des weiteren ist bereits vorgeschlagen worden, zur Versorgung von Kavi-

täten vorgefertigte Inlays zu verwenden, wodurch ebenfalls eine Versorgung in nur einer Behandlungssitzung und somit "einzeitig" möglich ist. Bei einer solchen Maßnahme bedarf es jedoch besonderer Präparations- und Versorgungsmaßnahmen, die wiederum handhabungs- sowie zeitaufwendig und teuer sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das System zur Beseitigung eines Defektes an einem Zahn zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen System werden ein oszillierend arbeitendes Werkzeug zur Präparation einer Kavität und ein in die Kavität einsetzbares Einsatzteil verwendet, die wenigstens in dem Bereich aneinander angepaßt sind, der durch die das Einsatzteil umschließenden Zahnwände der Kavität vorgegeben ist. Hierdurch ist es möglich, eine paßgenaue Kavität zu präparieren und den Zahn zu versorgen, ohne daß eine besondere Aufmerksamkeit auf die Paßform der Kavität und des Einsatzteils gerichtet werden muß. Dies ist dadurch vorgegeben, daß ein oszillierend arbeitendes Werkzeug benutzt wird, das aufgrund der Oszillation von einer Rotationsbewegung unabhängig ist und deshalb in wahlweisen Formen hergestellt werden kann. Bei allen diesen Formen läßt sich in einfacher Weise eine der Form des Werkzeugs entsprechende Kavität spanabhebend am Zahn anbringen. Das Werkzeug braucht lediglich in das Zahnmaterial oszillierend eingesenkt zu werden. Dabei wird selbsttätig eine bestimmte Form der Kavität erreicht. Dadurch, daß gemäß der Erfindung ein Einsatzteil verwendet wird, das wenigstens in dem durch die Wände der Kavität gebildeten Bereich an die Form und Größe des Werkzeugs angepaßt ist, bedarf es keiner besonderen Maßnahme zur Anpassung der Kavitätenform an das Einsatzteil, denn es wird selbsttätig die Übereinstimmung erreicht. Der Begriff Übereinstimmung ist so zu verstehen, daß die Form und Größe des Einsatzteils unter Berücksichtigung eines geringen Spiels oder Spaltes der betreffenden Form und Größe des Werkzeugs bzw. der Kavität entspricht. Ein solches Spiel ist erforderlich, um das Einsatzteil ohne Klemmungen in die Kavität einsetzen zu können. Dabei ist zu berücksichtigen, daß aufgrund der Rauheit der Wandflächen der Kavität ein gewisses Spiel von Vorteil ist. Außerdem bedarf es des Spieles bzw. Spaltes, um darin das plastische und aushärtende Verbindungsmittel anzuordnen, sowie zum einen eine feste und zum anderen eine dichte Verbindung zwischen dem Zahn und dem Einsatzteil zu gewährleisten.

Die Erfindung ermöglicht somit eine einfache, handhabungsfreundliche und schnell durchführbare Versorgung eines Zahnes, die nicht nur kostengünstig ist sondern auch von besonderer Qualität hinsichtlich ihrer Festigkeit und Belastbarkeit sowie Lebensdauer ist.

Das erfindungsgemäße System eignet sich besonders vorteilhaft für eine Versorgung im unzugänglichen approximalen Bereich der Zähne. Dabei lassen sich Beschädigungen der benachbarten Zähne vermeiden.

Die Flächen des Werkzeugs und des zugehörigen Einsatzteils, die nicht zu dem Bereich gehören, der durch die Wandflächen der Kavität vorgegeben ist, brauchen nicht im vorbeschriebenen Sinne aufeinander abgestimmt zu sein. Wenn es sich bei einer solchen Bereichsfläche um eine laterale oder approximale Fläche des Einsatzteils handelt, kann diese ebenfalls vorgefertigt sein, z. B. in idealisierter Form. Im okklusalen Bereich einer rein okklusalen oder auch lateralen bzw. approxi-

malen Kavität kann das Einsatzstück größer b messen sein als das erforderliche Maß und nach Befestigung in der Kavität durch spanabhebende Bearbeitung angepaßt werden. Dies gilt natürlich auch für eine laterale Fläche des Einsatzteils. Es ist im Rahmen der Erfindung jedoch auch möglich, die vertikale Abmessung für eine okklusale offene Kavität geringer zu bemessen als die erforderliche Abmessung, und nach der Befestigung des Einsatzteils in der Kavität diese Abmessung durch einen Materialaufbau zu vervollständigen, z. B. in einem Zuge mit einem sich auch auf einen benachbarten oder den übrigen okklusalen Bereich des Zahns erstreckenden Bereich.

Es ist vorteilhaft, an einem Behandlungsplatz mehrere Werkzeuge und mehrere daran im erfindungsgemäßen Sinne angepaßte Formteile vorzusehen, die sich hinsichtlich ihrer Größe in einer und/oder beider Dimensionen ihrer Querschnittsform und/oder ihrer Höhe unterscheiden. Hierdurch ist es nicht nur möglich, ein für eine bestimmte Größe des Defektes entsprechend groß bemessenes Werkzeug und auch ein zugehöriges Einsatzteil zu benutzen, sondern es ist auch möglich, eine Kavität durch die nacheinanderfolgende Benutzung immer größerer Werkzeuge in mehreren Arbeitsgängen auszuarbeiten.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, einander gegenüberliegende Flächen des Werkzeugs in dessen Vortriebsrichtung konvergent auszubilden, so daß das in das Zahnmaterial eingearbeitete Werkzeug ohne Klemmung aus der so gebildeten Kavität wieder herausgezogen werden kann.

Im weiteren bezieht sich die Erfindung auch auf ein Werkzeug selbst und ein Einsatzteil selbst mit den erfindungsgemäßen Merkmalen.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Beseitigung eines Defektes an einem Zahn, das aus gleichen bzw. entsprechenden Gründen vorteilhaft ist.

Nachfolgend werden die Erfindung und weitere durch sie erzielbare Vorteile anhand von vorteilhaften Ausgestaltungen und einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Werkzeug in der Seitenansicht mit einem zugehörigen Handstück zur Befestigung und Handhabung des Werkzeugs im axialen Schnitt;

Fig. 1a einen Arbeitskopf des Werkzeugs in der Draufsicht;

Fig. 1b den Arbeitskopf in perspektivischer Darstellung;

Fig. 1c das Werkzeug in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 2 einen Arbeitskopf des Werkzeugs in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 2a den Arbeitskopf nach Fig. 2 in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 3 den Schnitt III-III in Fig. 2;

Fig. 4 einen Arbeitskopf in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 4a den Arbeitskopf nach Fig. 4 in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 5 den Schnitt V-V in Fig. 4;

Fig. 6 einen Arbeitskopf in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 6a den Arbeitskopf nach Fig. 6 in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 7 den Schnitt VII-VII in Fig. 6;

Fig. 8 den Arbeitskopf nach Fig. 6 in der Seitenansicht von links;

Fig. 9 einen Arbeitskopf in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 9a den Arbeitskopf nach Fig. 9 in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 10 den Schnitt X-X in Fig. 9;

Fig. 11 den Arbeitskopf nach Fig. 9 in der Seitenansicht von rechts;

Fig. 12 einen Zahn in der Draufsicht mit mehreren angeordneten Arbeitsköpfen unterschiedlicher Größe;

Fig. 13 die Anordnung nach Fig. 12 in der Seitenansicht von links;

Fig. 14 einen Arbeitskopf mit einem Handstück in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 14a den Arbeitskopf nach Fig. 14 in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 15 den Schnitt XV-XV in Fig. 14;

Fig. 16 einen Zahn in der Draufsicht mit einer vorpräparierten Kavität;

Fig. 17 den Zahn nach Fig. 16 mit einem Meßwerkzeug zum Ausmessen der Kavität;

Fig. 18 die Anordnung nach Fig. 17 in der Seitenansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 19 den Zahn in der Draufsicht mit einem in der Kavität angeordneten Arbeitskopf;

Fig. 20 die Anordnung nach Fig. 19 in der Seitenansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 21 den Zahn in der Draufsicht mit einem in die Kavität eingesetzten Insert;

Fig. 22 die Anordnung nach Fig. 21 in der Seitenansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 23 eine Gießform für mehrere Inserts in perspektivischer Darstellung;

Fig. 24 ein Insert in perspektivischer Darstellung in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 25 eine Gießform für ein Insert nach Fig. 24 in perspektivischer Darstellung;

Fig. 26 einen Zahn mit einem approximalen Insert und einem okklusalen Insert, teilweise geschnitten.

Das Handstück besteht aus einer länglichen runden Griffhülse 1, in der ein Schwingungserzeuger 2 angeordnet ist, der vorzugsweise lösbar mit dem Werkzeug 3 verbunden ist, um das am vorderen Ende der Griffhülse 1 schwingbar gelagerte Werkzeug 3 in Schwingungen zu versetzen, und dabei Schwingungen auf das Werkzeug 3 zu übertragen. Die Griffhülse 1 besitzt in ihrem Inneren zwei sich von hinten nach vorne erstreckende Versorgungs-Mediumleitungen 4. Diese Mediumleitungen 4 sind über Anschlußleitungen 7 eines am werkzeugfernen Ende der Griffhülse 1 angeordneten Anschlußstückes 5 an jeweils eine zu einer nicht dargestellten Mediumquelle führende Verbindungsleitung 6 angeschlossen, die sich in einem flexiblen Versorgungsschlauch erstrecken, mit dem das Anschlußstück 5 verbunden ist.

Das Anschlußstück 5 ist als gegenüber der Griffhülse 1 frei drehbare, schnell lösbare und schnell zusammenfügbare Schnellkupplung ausgebildet. Die Schnellkupplung und das werkzeugferne Ende der Griffhülse 1 sind mit in jeder Drehstellung wirksamen Mediumübertrittsmitteln 8, 9 versehen, wobei Kühlmittelaustrittsöffnung einer der Verbindungsleitungen 6 und 9 ein Kühlmittel-Zuführungskanal einer zum Werkzeug 3 führenden Kühlmittelleitung 25 ist.

Als weitere Mediumleitung 4 ist eine zum Schwingungserzeuger 2 führende Energiezufuhrleitung vorgesehen.

Als zusätzliche Mediumleitung 4 ist die zum Zahnsteinentfernungs-Werkzeug 3 führende Kühlmittel-

tung 25 v. gesehen. Das Kühlmittel kann Luft, Wasser oder ein durch ein Luft-Wasser-Misch gebildeter Spray sein. Die Kühlmittelleitung 25 mündet in das hohl ausgebildete Werkzeug 3 ein, das eine auf den Behandlungsbereich gerichtete Kühlmittel-Austrittsöffnung oder in seinem Arbeitsflächen austretende Austrittsöffnungen aufweist. Der Hohlkanal des Werkzeuges 3 ist mit 27 bez.ichnet.

Das Anschlußstück 5 ist mit einem in das werkzeugferne Ende der Griffhülse 1 einsteckbaren, einrastenden im Querschnitt kreisrunden, zentralen Führungszapfen 28 versehen, gegenüber welchen die Griffhülse 1 auch im eingerasteten Zustand frei drehbar ist.

Im einzelnen sind die Medienübertrittsmittel durch jeweils zwischen zwei den Führungszapfen 28 umgebenden, zur Anlage an die Griffhülseinnenwand kommenden, ringförmigen Dichtungselementen 29 angeordneten Austrittsöffnungen 8 der an die Verbindungsleitungen 6 angeschlossenen Anschlußkanäle 7 und durch die den Austrittsöffnungen 8 zugeordneten, im Bereich der Griffhülseinnenwand vorgesehenen Ringkanäle gebildet.

Das Anschlußstück 5 besitzt mindestens ein mit einem von außen betätigbaren Stellglied 30 versehenes, mindestens der als Kühlmittelleitung 25 vorgesehenen Medienleitung 4 zugeordnetes Steuerorgan 31.

Sofern für die einrastendes Festhalten des Führungszapfens 28 in der Griffhülse 1 bewirkende Klemmkraft die Elastizität der Dichtungselemente 29 nicht ausreicht, kann hierfür, wie dargestellt, eine den Führungszapfen 28 in der eingesteckten Axial-Sollstellung haltende besondere Rastanordnung 39 vorgesehen sein. Hierfür ist auf der Außenwandung des Führungszapfens 28 ein besonderer Rast-Ringkanal 35 und in der Wandung der Griffhülse 1 mindestens eine in einer Ausnehmung 36 gelagerte Rastkugel 37 angeordnet. Die Rastkugel 37 greift dabei unter der Wirkung einer Feder 38 mit dem kleineren Teil ihrer Oberfläche über die Innenfläche der Wandung der Griffhülse 1 hinausragend in den Rast-Ringkanal 35 ein. Hierfür besitzt die Ausnehmung 36 einen mit der genannten Innenfläche der Wandung der Griffhülse 1 fluchtenden Boden, welcher eine Öffnung aufweist, die kleiner als die Äquatorialebene der Rastkugel 37 ist. Während des Einsteckvorganges bzw. während des Auseinanderziehvorganges wird die Rastkugel 37 entgegen der Wirkung der Feder 38 aus dem Rast-Ringkanal 35 herausbewegt, so daß sich beim Einsteckvorgang bzw. beim Auseinanderziehvorgang ein leichtes und schnelles Einnehmen und Lösen der Einraststellung ergibt.

Das Werkzeug 3 besteht aus einem Schaft 41, einem Arbeitskopf 42 am vorderen Ende des Schaftes 41 und ein Verbindungselement 43 am hinteren Ende des langgestreckten Schaftes 41. Bei der vorliegenden Schraubverbindung ist ein Gewindezapfen 44 vorgesehen, der von einem Drehangriffselement 45, hier einem Bund in Form eines Sechskantes zurückragt. Das rückseitige Ende des Drehangriffselements 45 ist kegelförmig ausgebildet. Mit dieser Außenkegelfläche 46 liegt das Werkzeug 3 im verbundenen Zustand an einer entsprechend geformten Innenkegelfläche 47 am werkzeugseitigen Ende einer Lagerhülse 48 an, die einstückig oder zweistückig mit dem hülsenförmigen Resonanzkörper 15 verbunden ist und in einem ebenfalls die Lagerung 17 bildenden Lagerring 49 spiefrei oder mit geringem Bewegungsspiel gelagert ist, der im vorderen Endbereich der Griffhülse 1 an letzterer befestigt ist und durch einen Ring aus elastischem Material gebildet sein kann,

der in einer Innennut 51 in der Griffhülse 1 sitzt, wobei die Lagerhülse 48 das zugehörige Durchgangsloch 52 in der Griffhülse 1 mit radialem Abstand durchsetzt. In der Lagerhülse 48 ist eine koaxiale Bohrung mit einem Innengewinde 53 angeordnet, in das der Gewindezapfen 44 einschraubbar ist.

Der Schaft kann sich gerade oder schräg zur Längsmittelachse der vorzugsweise geraden Griffhülse 1 erstrecken. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist der Schaft ein runder Stab, dessen Querschnittsgröße sich zum Arbeitskopf 42 hin kontinuierlich verjüngt. Beginnend vom Schaftfußbereich erstreckt sich der Schaft 41 zunächst schräg zur einen Seite des Handstücks 1 hin, und er ist dann zur anderen Seite hin gebogen, wobei dieser sich in der schrägen Position vorzugsweise gerade erstreckende Schaftabschnitt 41a über die Längsmittelachse 54 hinaus erstreckt, so daß der Arbeitskopf 42 sich in einem Abstand a von der Längsmittelachse 54 in schräger Position auf der anderen Seite befindet. Der Abstand a beträgt bei der vorliegenden Ausgestaltung etwa 5 mm.

Der Schaft 41 kann durch ein Rohr gebildet sein, das in ein entsprechendes Loch des Drehangriffselements 45 eingesetzt und damit verbunden ist. Der sich im Schaft 41 bzw. Rohr erstreckende Hohlkanal 27 kann im Bereich des hinteren Schaftabschnitts 41b in einer auf den Arbeitskopf 42 gerichteten Position ausmünden. Vorzugsweise erstreckt sich der Hohlkanal 27 längs durch den Schaft 41 bis in den Arbeitskopf 42 hinein, was noch beschrieben wird. Der Schaft 41 besteht vorzugsweise aus hochfestem federelastischem Material, vorzugsweise legiertem Stahl.

Wie aus den Fig. 1a, 1b und 1c zu entnehmen ist, ist der Arbeitskopf 42 ein quaderförmiger Körper mit einer Rückwand 56a, einer ihr gegenüberliegenden Vorderwand 56b und zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden 56c, einer Bodenwand 56d und einer Oberwand 56e, in deren Bereich vorzugsweise mittig der Arbeitskopf 42 mit dem Schaft 41 unlösbar verbunden ist, vorzugsweise durch Löten oder Schweißen. Die Querschnittsgröße des Arbeitskopfes 42 verjüngt sich vorzugsweise kontinuierlich von oben nach unten. Die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenen Umfangswände schließen dabei mit der zugehörigen Senkrechten einem Winkel von etwa 2 bis 4 Grad ein, so daß einander gegenüberliegende Wände nach unten konvergieren. Die vertikalen Kanten 57 und die Umfangskanten 58 der Bodenwand 56c sind vorzugsweise gerundet.

Für den Einsatz des Arbeitskopfes 42 im mittleren okklusalen Bereich eines Zahnes sind alle Wandflächen 56a bis 56d des Arbeitskopfes 42 mit einer Vielzahl insbesondere punktförmigen Schneiden versehen, die auf der zugehörigen Fläche verteilt angeordnet sind und bei oszillierendem Antrieb eine Präparation einer Kavität im Zahn gewährleisten. Hierbei kann es sich um geometrisch definierte oder unbestimmte Schneiden handeln. Vorzugsweise sind die Arbeitsflächen 56 mit harten adhärenten Körnern, vorzugsweise aus Diamant, Feldspat oder Keramik besetzt. Es können auch andere abrasive Arbeitsflächen 56 sein, die bei oszillierender Bewegung einen Abtrag des Zahnmaterials gewährleisten.

Bei einem für den approximalen Bereich eingerichteten Arbeitskopfes 42 ist die dem benachbarten Zahn zugewandte Fläche F glatt ausgebildet, so daß sie den benachbarten Zahn nicht beschädigen kann und eine Stützfläche zur Abstützung am benachbarten Zahn bilden kann.

Dabei kann die glatte Fläche 56 der vier seitlichen Arbeitsflächen 56 sein. Vorzugsweise bildet die Rückwand 56a oder Frontwand 56b die glatte Stützfläche. Dies ist aus Gründen der Handhabung und der geometrischen Position im Mundraum des Patienten vorgegeben. Aus gleichem Grund ist es auch vorteilhaft, den Arbeitskopf 42 so verdreht anzuordnen, daß die Rückwand 56a bzw. Frontwand 56b mit der zugehörigen vertikalen Längsebene E einen spitzen Winkel  $w$  von etwa 60 bis 80 Grad, insbesondere etwa 70 bis 75 Grad, einschließt.

Bei der Ausgestaltung des Arbeitskopfes 42 nach Fig. 2, bei der gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind, ist der Arbeitskopf 42 bezüglich seiner sich quer zum Schaft 41 und in der Längsrichtung der Mittelachse 54 erstreckenden Abmessung  $b$  kleiner bemessen als seine sich quer zum Schaft 42 und quer zur Mittelachse 54 erstreckende Abmessung  $c$ , so daß etwa die Form eines Plättchens aufweist. Bei dieser Ausgestaltung ist die Rückwand 56a dieses Arbeitskopfes 42a glatt ausgebildet. Diese Ausgestaltung eignet sich besonders gut für eine approximale Präparation, was bereits dadurch vorgegeben ist, daß das Maß  $b$  verhältnismäßig klein bemessen ist und bei der vorliegenden Ausgestaltung nur etwa 1 bis 2 mm beträgt, während das Maß  $c$  etwa 3 mm beträgt und das sich quer zur Mittelachse 54 und längs des Schaftes 41 erstreckende Maß  $d$  etwa 3 bis 4 mm beträgt. Die Einarbeitungs- oder Vorschubsrichtung 40 ist in etwa parallel zur Achse des Zahns ausgehend von dessen okklusaler Fläche gerichtet.

Vorzugsweise sind mit Ausnahme an der Oberwand 56d im Randbereich alle drei übrigen Umfangskanten der Rückwand 56a divergente Flächen 59, insbesondere Schrägflächen oder Hohlkehlen, an den Seitenwänden 56c und der Bodenwand 56d angeordnet, die in die Umfangskanten der Frontwand 56b auslaufen können und wie die übrigen Arbeitsflächen 56 mit spanabhebenden Schneiden oder Partikeln besetzt sind. Diese divergenten Flächen 59 erzeugen im zugehörigen Umfangsbereich der Kavität K entsprechende Randflächen KW1 am Rand der Kavitätswände KW. Der Winkel  $w$  der divergenten Flächen 59 kann etwa 30 bis 60 Grad, insbesondere etwa 45 Grad betragen.

Mit den divergenten Flächen 59 vergleichbare divergente Flächen können auch im Bereich der Umfangskanten der Oberwand 56e am Arbeitskopf 42 angeordnet sein, wobei in diesem okklusalen Bereich alle vier Wände 56a, 56b, 56c mit entsprechenden divergenten Flächen versehen sind.

Bei der Ausgestaltung nach Fig. 4 und 5, bei der gleiche oder vergleichbare Teile ebenfalls mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ist der Arbeitskopf 42b mit einer konvex gerundeten vorder- und rückseitigen Arbeitsfläche 56f versehen, wobei diese Fläche kugelschnitt- oder halbkugelförmig ausgebildet sein kann. Die dem benachbarten Zahn zugewandte Frontwand 56b ist dagegen als glatte Freifläche F ausgebildet. Eine solche Ausgestaltung dient vorzugsweise zur Präparation einer kleinen Kavität K, insbesondere im approximalen Bereich des Zahns. Im Übergangsbereich zwischen dem Arbeitskopf 42b und dem Schaft 41 kann ein verjüngter halsförmiger Übergang mit einer rückseitigen Arbeitsfläche 56g vorgesehen sein, der zur Rückseite hin konvex gewölbt ist. Ein solcher Arbeitskopf 42b weist etwa die Form einer halben Birne auf.

Bei den für eine approximale Präparation vorgesehenen Arbeitsköpfen kann die im benachbarten Zahn zu-

gewandte glatte Fläche 56 längs des und/oder quer zum Schaft 41 gesehen — im Sinne einer Hohlkehle leicht konkav gerundet sein, wobei diese konkave Rundung dem benachbarten Zahn angepaßt ist und entsprechend eines Mittelwertes gerundet ist.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, den Arbeitskopf so flach auszugestalten, daß er im wesentlichen nur divergente Flächen 59 aufweist und somit lediglich zur Anbringung divergenter Randflächen KW1 an eine bereits vorhandene Kavität K dient. Solche Ausgestaltungen sind in den Fig. 6 bis 11 beschrieben. Bei der Ausgestaltung nach Fig. 6 bis 8 ist ein Arbeitskopf 42c in Form einer flachen Leiste mit parallelen Seiten vorgesehen, die an ihrem freien Ende eine flache oder gerundete Stirnfläche aufweisen kann. Die bei der vorliegenden Ausgestaltung rückseitige Arbeitsfläche 56h ist zylinderabschnittsförmig gerundet, wobei diese Rundung bei 56i in eine gerundete oder schräge Stirnfläche übergeht. Bei dieser Ausgestaltung bilden die Arbeitsflächen 56h, 56i die divergenten Flächen 59, wobei diese divergenten Flächen 59 auch durch schräge Flächen des leistenförmigen Arbeitskopfes 42c gebildet sein können. Wenn die Freifläche F im Sinne einer Hohlkehle konkav gerundet ist, siehe Fig. 7, dann endet diese Hohlkehle vor dem freien Ende des Arbeitskopfes 42c (siehe Fig. 8), so daß die stirnseitige Arbeitsfläche 56i gebildet werden kann.

Die Ausgestaltung des Arbeitskopfes 42d nach Fig. 9 bis 11 unterscheidet sich von der nach Fig. 6 bis 8 dadurch, daß die Form der Leiste nicht parallel sondern eiförmig ausgebildet ist, wie es Fig. 11 zeigt. Da dieser Arbeitskopf 42d länglich gerundet ist, ergibt sich eine ellipsenförmige konvexe Arbeitsfläche 56k. Wie Fig. 9 beispielhaft zeigt, ist es auch bei allen vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen möglich, die freie Fläche F — in Längs- und/oder Querrichtung gesehen — gemäß einem Mittelmaß leicht zu runden.

Bei den Ausgestaltungen gemäß Fig. 6 bis 11 kann das Maß  $c$  so groß bemessen sein, daß Kavitäten K unterschiedlicher Breite mit ein und demselben Arbeitskopf 42c, 42d bearbeitet werden können, wobei die divergierenden Randflächen KW1 an den Seiten und am Grund der Kavität A gleichzeitig eingearbeitet werden können. Wenn das Maß  $c$  kleiner bemessen ist als die zugehörige Breite der Kavität K, dann bedarf es einer seitlichen Verlagerung des Arbeitskopfes 42c, 42d, um die divergenten Randflächen KW1 nacheinander einarbeiten zu können.

In allen vorbeschriebenen Ausgestaltungen gemäß Fig. 2 bis 11 können die Arbeitsfläche 56 und die Freifläche F jeweils in die entgegengesetzte Richtung weisen, wie es die Fig. 1c, 2a, 4a und 6a zeigen. Die jeweilige Anordnung ist davon abhängig, ob eine approximale Kavität K an der nach hinten oder nach vorne gerichteten Seite eines Zahns präpariert werden soll.

Die Arbeitsflächen 56 bis 56k bestehen aus korrosionsfestem Material, wie z. B. legiertem Stahl, wobei die Arbeitsflächen mit einem Diamantbelag belegt und somit diamantisiert sind.

Bei allen vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen ist es vorteilhaft, jeweils mehrere Arbeitsköpfe einer Grundform vorzusehen, deren Abmessungen  $b$  und/oder  $c$  und/oder  $d$  in bestimmten Stufen unterschiedlich sind. Eine solche Ausgestaltung ist durch die Fig. 12 und 13 verdeutlicht, die jeweils einen Arbeitskopf 42 bis 42d in fünf unterschiedlichen Größen andeutungsweise zeigen. Bei einem für eine approximale Präparation vorgesehenen Arbeitskopf nimmt dabei mit größer werden-

der Abmessung c die sich etwa p zur Okklusionsfläche erstreckend Divergenz der Seitenflächen 56c zu, so daß letzter mit einer Zahn-Tangente T einen am Winkel  $w_2$  v n etwa 70 bis 90 Grad einschließen.

Ferner ist es vorteilhaft, für die bestimmten Größen jeweils nicht nur einen sondern mehrere, insbesondere zwei Arbeitsköpfe 42 bis 42d vorzusehen, v n denen der eine Arbeitskopf für eine Grob-V rpräparation und der andere Arbeitsk pf für eine Fein- bzw. Fertigpräparation vorgesehen ist. Bei einer Diamantisierung kann diese für eine Vorpräparation etwa 60 bis etwa 80  $\mu$ m und für eine Feinpräparation etwa 25 bis 40  $\mu$ m betragen.

Bei der Ausgestaltung gemäß 14 bis 15, bei der gleiche und vergleichbare Teile ebenfalls mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ist dem für eine approximale Präparation vorgesehenen Werkzeug 3 bzw. Arbeitskopf 42a ein Schutzteil 65 zugeordnet, das sich auf dem dem Arbeitsbereich abgewandten Seite des Arbeitskopfes befindet, nämlich an der zum benachbarten Zahn hin gerichteten Seite. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist das Schutzteil 65 eine schmale Leiste, deren Breite vorzugsweise an die Abmessung c des Arbeitskopfes angepaßt ist, so daß die zum benachbarten Zahn weisende Seite des Arbeitskopfes im wesentlichen völlig durch das Schutzteil 65 überdeckt ist. Das Schutzteil 65 ist starr mit der Griffhülse 1 verbunden und nimmt somit an der Oszillationsbewegung nicht teil. Das Schutzteil 65 kann als Schutzleiste von einem rohrförmigen Basisteil 66 ausgehen, daß den Schaft 41 wenigstens teilweise mit einem so großen Abstand umgibt, daß der Schaft 41 und der Arbeitskopf des Basisteil 66 und das Schutzteil 65 nicht berühren. Um die approximale Abmessung so gering wie möglich zu halten, ist es vorteilhaft, das Schutzteil 65 in einer Ausnehmung des Arbeitskopfes wenigstens teilweise versenkt anzuordnen. Eine solche Ausgestaltung ist in Fig. 15 dargestellt. Dieser Arbeitskopf 42e weist eine sich in seine Längsrichtung erstreckende dreieck- oder trapezförmige Ausnehmung 67 auf, in der sich eine entsprechend geformte Schutzleiste 65 in einem geringen Abstand (Spalt) von der Ausnehmungsoberfläche erstreckt.

Wie bereits bei den Ausgestaltungen gemäß den Fig. 1c, 2a, 4a können auch bei dieser Ausgestaltung der Arbeitsbereich des Arbeitskopfes und das Schutzteil 65 in entgegengesetzt gerichteter Anordnung, nämlich um etwa 180 Grad verdreht, oder in einer anderen seitlichen Anordnung, siehe Fig. 1a, angeordnet sein. Das Schutzteil 65 besteht ebenfalls aus korrosionsfestem Material, insbesondere legiertem Stahl. Die Befestigung an der Griffhülse 1 kann durch ein lösbare oder unlösbare Verbindung erfolgen, z. B. eine Schraubverbindung oder mittels einer Überwurfmutter.

Im folgenden wird die Versorgung eines kariösen Defektes eines Zahnes 71 im approximalen Bereich anhand d r Fig. 16 bis 22 beschrieben. Der kariöse Defekt wird durch die Präparation der Kavität K entfernt und zwar vom okklusalen Bereich her. Diese Präparation kann mit einem Arbeitskopf 42a erfolgen, der beim vorliegenden Unterkieferzahn bei oszillierendem Werkzeug 3 von oben eingesenkt wird. Dabei kann der Antriebskopf 42a sich mit seiner Freifläche F am benachbarten Zahn 72 abstützen, ohne daß die Gefahr einer Beschädigung des Zahns 72 besteht, da lediglich eine geringe Reibungsbelastung auftritt. Anstelle der Präparation mit einem erfindungsgemäßen Arbeitskopfs 42a kann auch eine Vorpräparation mit einem herkömmlichen Rotationswerkzeug 73 eingearbeitet werden. Wie es Fig. 16 zeigt. Vorsorglich kann — wenn möglich — diese Vor-

präparation bis auf eine approximale Restwand 74 ausgeführt werden, um den Zahn 72 nicht zu beschädigen. Dann wird diese Vorpräparation hinsichtlich ihrer Breite, Länge und Tiefe bemessen, um die richtige Größe für eine nachfolgende Gr b- und/oder Feinpräparation mit einem erfindungsgemäßen Antriebskopf der richtigen Größe auswählen zu können. Hierzu eignet sich vorteilhaft ein M ßwerkzeug 75, das weiter unten noch beschrieben wird. Sofern die Vorpräparation ohne Restwand 74 erfolgt, kann die betreffende Breite der vorpräparierten Kavität K bis zum Zahn 72 gemessen werden und ein gewünschter approximaler Sicherheitsabstand berücksichtigt werden. Das Werkzeug mit dem passenden Antriebskopf 42a ist in Fig. 17 andeutungsweise dargestellt. Der Antriebskopf 42a ist hinsichtlich seiner Abmessungen b, c und d etwas größer bemessen als die Vorpräparation, so daß die fertige Kavität K unter Berücksichtigung des sich ergebenden Spiels S bezüglich ihrer Form und Größe der Form und Größe des Arbeitskopfes 42a entspricht, soweit der Antriebskopf 42a in den Zahn 71 eintaucht.

Die Fig. 19 und 20 zeigen den Antriebskopf 42a ohne divergente Flächen 59, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mit Arbeitsköpfen 42c, 42d nachgearbeitet werden können.

Die Antriebsköpfe 42 bis 42e können vom gemeinsamen Zuführungskanal 25 abzweigende Kanalzweige 25a, 25b, 25c auf, die an den Arbeitsflächen ausmünden und im Oszillationsbetrieb den Arbeitskopf und das Zahnmaterial kühlen sowie abgearbeitete Partikel wegspülen.

In Fig. 20 ist die Griffhülse 1 außerdem mit einer andeutungsweise dargestellten Steckkupplung 82 ausgeführt, bestehend aus einem Steckloch 83 zum Einstecken des Schaftes 41 und wenigstens einem selbsttätig beim Einstecken in Kupplungsausnehmungen des Schaftes 41 einrastenden und beim Herausziehen wenigstens einem selbsttätig ausrastenden Kupplungsselement 84. Ferner weist die Griffhülse 1 an ihren vorderen Ende eine Beleuchtungseinrichtung 85 zur Beleuchtung der Behandlungsstelle auf, vorzugsweise in Form eines sich in oder an der Griffhülse 1 längs erstreckenden Lichtleiters 86, dessen Lichtaustrittsfläche 87 auf die Behandlungsstelle gerichtet ist.

Nach ggf. nochmaliger Vermessung der Tiefe e der Kavität erfolgt die Auswahl eines von mehreren zum Verfügung stehenden vorgefertigten Inserts 91 unter Berücksichtigung des zuletzt benutzten Arbeitskopfes und ggf. der Tiefe e der Kavität K. Nach Reinigung und ggf. weiteren üblichen Vorbehandlungsmaßnahmen sowie Auftrag eines geeigneten Verbindungsmittels 92 auf die Kavitätswände KW kann das Insert 91 gemäß Fig. 21 und 22 in die Kavität K eingesetzt und in üblicher Weise durch das Verbindungsmittel 92 mit dem Zahn 71 verbunden werden. Zwecks Verbesserung des Austritts überschüssigen Verbindungsmaterials können in den Anlageflächen des Inserts 91 Abbläsen 90 angeordnet sein, die sich vorzugsweise zum okklusalen Bereich hin erstrecken.

Das vorgefertigte Insert 91 kann aus Metall oder Kunststoff oder einem nicht durchlässigem Material wie z. B. Glas oder Quarz bestehen. Die sich längs der Zahnachse erstreckende Abmessung e1 des Inserts kann aus verschiedenen Gründen unterschiedlich bemessen sein. Falls nach der festen Einsetzung des Inserts 91 ein okklusaler Aufbau auf dem Insert 91 ggf. auch für weitere Bereiche des Zahnes 71 beabsichtigt ist, kann das Maß e1 kleiner bemessen sein als die Tiefe e der Kavität K.

Anderenfalls ist das Maß  $e$  etwa größer zu bemessen als die Tiefe  $e$ , so daß der okklusale Endbereich des eingesetzten Inserts 91 bezüglich Abmessung und Form an eine gewünschte vorgegebene Okklusalforn spanabhebend angepaßt werden kann.

Da das Insert 91 im von den Kavitätswänden KW umschlossenen Bereich passend vorgefertigt ist, bedarf es in diesem Bereich keiner Anpassung. Die approximale Fläche 91a des Inserts ist ebenfalls vorgefertigt, wobei ihre Form und Abmessung idealisiert sein kann.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 21 und 22 wird ein Insert 91 verwendet, das an seinem okkusalen Ende einen die Tiefe  $e$  der Kavität K überragenden Applikationsansatz 93 einer bestimmten Querschnittsform und -größe aufweist, der vorzugsweise einstückig bei der Vorfertigung angeformt ist. Der Applikationsansatz 93 ermöglicht die Handhabung und Bearbeitung des Inserts 91 mit einem besonderen Handstück 94, dessen vorderer Bereich in Fig. 22 im Längsschnitt dargestellt ist. Dieses Handstück 94 weist die Form eines schlanken Stabes auf, der an seinem vorderen Ende einen Funktionsarm 95 mit einem seitlichen Adaptionsteil 96 für den Applikationsansatz 93 aufweist. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist das Adaptionsteil 96 durch ein passendes Aufnahme Loch 97 für den Adaptionsteil 93 und ein Klemmelement 98 zum Halten des Adaptionsteils 93 bzw. Inserts 91 am Adaptionsteil 96. Das Klemmelement 98 kann durch eine oder zwei einander gegenüberliegende Lippen oder eine Ringlippe 99 aus elastischem Material wie Kunststoff oder Gummi bzw. Hartgummi gebildet sein. Die Klemmwirkung wird dadurch erzielt, daß die von der oder den Lippen 99 begrenzte Öffnung im Querschnitt kleiner bemessen ist, als der Adaptionsteil 93, so daß im eingesteckten Zustand eine Klemmwirkung vorliegt. Vorzugsweise ist der Funktionsarm 95 durch einen Antrieb im Handstück 94 oszillierend antreibbar, wodurch das Insert 91 durch Vibrationsübertragung forciert eingesetzt werden kann.

Im weiteren kann ein Funktionsarm 95 an seinem freien Endbereich eine Lichterzeugungseinrichtung oder einen Lichtleiter 101 aufweisen. Mit diesen Mitteln ist es möglich, bei einem Insert 91 aus lichtdurchlässigem Material Licht der Kavitätswandung KW von der Lichterzeugungseinrichtung oder vom Lichtleiter 101 durch den Applikationsansatz 93 — oder falls ein solcher nicht vorhanden ist — direkt von oben in das lichtdurchlässige Insert 91 und somit zur Kavitätswandung KW zuzuführen, um ein licht- oder dualhärtendes Verbindungsmittel 92, z. B. Feinhybridkomposit zu härten.

Der Applikationsansatz 93 wird nach Aushärtung spanabhebend unter Berücksichtigung der vorgegebenen Paßform abgearbeitet.

Es ist im Rahmen der Erfindung im weiteren vorteilhaft, für jede Größe oder gängige Größen mehrere Inserts 91 unterschiedlicher Färbung bereitzuhalten, um das Insert 91 nicht nur hinsichtlich seiner Größe sondern auch seiner Färbung gezielt auswählen und an gegebene Zahnfarben anpassen zu können.

Es ist im Rahmen der Erfindung im weiteren möglich und vorteilhaft, ein Insert 91a am vorhandenen Arbeitsplatz zu gießen, wobei durch Mischung oder Auswahl des Gießmaterials eine passende Farbe für das Insert 91a geschaffen werden kann. Hierzu ist eine Gießform 103 mit zwei Formteilen 104 vorgesehen, in der im Bereich der Teilungsfuge 105 wenigstens eine, vorzugsweise mehrere Formkammern 106 der durch die Form und Größe der vorhandenen Arbeitsköpfe vorbestimmten Form und Größe vorhanden sind. Die Formteile 104

sind durch geeignete Maßnahmen gegen einander verspannbar, z. B. durch Schrauben. Des weiteren ist wenigstens ein Gefäß mit einem plastischen Gießmaterial zum Gießen des Inserts 91a vorgesehen. Ggf. können mehrere Gefäße mit Gießmaterialien unterschiedlicher Färbung vorhanden sein, so daß durch Auswahl des Gefäßes dem Insert 91a eine bestimmte Farbe zugeordnet werden kann. Nach Auswahl der bestimmten Größe des Inserts 91a unter Berücksichtigung der Größe des Arbeitskopfes wird das Gießmaterial in den ausgewählten Formraum 106 entsprechender Größe und Form unter Druck eingegeben, was durch einen zugehörigen Kanal in der Gießform 103 erfolgen kann. Nach Aushärtung des so geformten und an die Größe und Form des benutzten Arbeitskopfes bzw. der Kavität K angepaßten Inserts 91a kann es in die zugehörige Kavität eingesetzt und weiter verarbeitet werden.

Bei den vorbeschriebenen Maßnahmen kann ein Applikationsansatz 93 im vorbeschriebenen Sinne mitgeformt werden, wenn der oder die zugehörigen Formkammern 106 auch eine dem Applikationsansatz 93 entsprechende Form aufweisen.

Es ist im Rahmen der Erfindung auch möglich, den Applikationsansatz 93 durch einen vorgefertigten Kern 107 zu bilden, der aus dem Applikationsansatz 93 und einem Verankerungsabschnitt 108 besteht und in der zugehörigen Formkammer 106 vor dem Gießen so angeordnet wird, daß der Verankerungsansatz 108 in die Formkammer 106 hineinragt und mit dem Gießmaterial umformt werden kann. Zur Aufnahme des Kerns 107 in der Gießform 103 sind entsprechende Ausnehmungen vorgesehen, in die der Kern mit seinem Applikationsansatz 93 eingesetzt werden kann.

Das Meßwerkzeug 75 weist zwei Meßstifte 111 auf, die sich parallel zueinander erstrecken und eine Länge aufweisen, die größer ist als die größte Tiefe  $e$  einer Kavität K. Die Querschnittsgröße der insbesondere runden Meßstifte 111 ist vorzugsweise kleiner bemessen als die kleinstmögliche Querschnittsgröße einer Kavität K, so daß große und kleine Kavitäten ausgemessen werden können. Die Meßstifte 111 sind jeweils an einem Meßarm 112 angeordnet, die in einer Führung 113 aufeinander zu und voneinander weg bewegbar geführt sind. Dabei erstrecken sich die Meßstifte 111 von den Meßarmen 112 in Richtung der Längsachse 114 des Meßwerkzeugs 75 gesehen etwa rechtwinklig zur Führungsebene E1. Quer zur Längsmittellebene E2 des Meßwerkzeugs 75 gesehen, schließen die Führungsstifte 112 mit der Führungsebene E1 oder den Meßarmen 112 einen Winkel W3 von etwa 70 bis 135 Grad, vorzugsweise etwa 90 bis 110 Grad, ein. Bei der vorliegenden Ausgestaltung wird die Führung 113 durch ein Gelenk 115 gebildet, in dem die beiden Meßarme 112 miteinander verbunden sind und das durch die zugehörige Schwenkebene die Führungsebene E1 vorgibt. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist das Gelenk 115 an den Meßstiften 111 abgewandten Ende der Meßarme 112 angeordnet. Zwischen den Meßarmen 112 ist eine Feder 116, insbesondere eine Druckfeder angeordnet, die die Meßarme 112 in eine ihrer Endstellungen, hier in ihre gespreizte Endstellung, vorspannt. Außerdem ist zwischen den Meßarmen 112 eine Meßeinrichtung 117 mit einer Skala 118 angeordnet, die ein Ablesen des jeweils gemessenen Maßes der Kavitation ermöglicht. Eine zweite Meßeinrichtung 119 ist einem oder jeweils beiden Meßstiften 111 zugeordnet. Auch diese Meßeinrichtung 119 weist eine Skala 121 am zugehörigen Meßstift 111 auf, mittels der die Teile  $e$  der Kavität K abgelesen werden kann,



wie es in Fig. 18 dargestellt ist, ist auch möglich, vorzugsweise in Kombination mit der Skala 121 ein Klemmteil, insbesondere einen Klemmring 122 auf dem zugehörigen Meßstift 111 anzuordnen, der verschiebbar und somit bei auf dem Kavitätsgrund aufgesetzten Meßstift 111 an die Okklusionsfläche des Zahns 71 schiebbar ist. Auf diese Weise kann entweder direkt durch Vergleich der Skala 121 mit der Okklusionsfläche oder mit dem Klemmring 122 oder durch ein Ausmessen des Abstandes des Klemmrings 122 vom freien Ende des Meßstiftes 111 die Tiefe  $e$  ermittelt werden.

#### Patentansprüche

1. System zur Beseitigung eines Defektes an einem Zahn (71), bestehend aus einem oszillierend bewegbaren Werkzeug (3) mit Arbeitsflächen (56) für eine abrasive Ausarbeitung einer Kavität (K) am Zahn (71) und einem Füllmaterial zum Ausfüllen der Kavität (K), gekennzeichnet durch ein in die Kavität (K) einsetzbares Einsatzteil (91, 91A), das bezüglich seiner von den Wänden (KW) der Kavität (K) umschlossenen Flächenbereich an die Abmessung und Form vorgefertigt angepaßt ist und durch ein aushärtendes Verbindungsmittel (92) zum Verbinden des Einsatzteils (91, 91A) mit den Wänden (KW) der Kavität (K).
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorzugsweise ebenen Arbeitsflächen (56a, 56c) des Werkzeugs (3) oder die an den Kavitätswänden (KW) anliegenden Anlageflächen des Einsatzteiles (91, 91A) prismatisch oder bezüglich der Einarbeitungsrichtung (40) konvergent sind.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kavität (K) im approximalen Bereich des Zahns (71) angeordnet ist.
4. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Werkzeuge (3, 42, 42a, 42b) vorgesehen sind, die sich in einer oder in beiden Dimensionen (b, c) ihrer Querschnittsform und/oder -größe und/oder bezüglich sich dazu rechtwinklig erstreckenden Abmessung (d) voneinander unterscheiden.
5. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Einsatzteile (91, 91A) vorgesehen sind, die sich bezüglich in einer oder in beiden Dimensionen ihrer Querschnittsform und/oder -größe und/oder bezüglich sich dazu rechtwinklig erstreckenden Abmessung voneinander unterscheiden.
6. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Einsatzteile (91, 91A) vorgesehen sind, die sich hinsichtlich ihrer Farbe unterscheiden und an übliche Zahnfarben angepaßt sind.
7. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzteil (91, 91A) aus Metall oder Kunststoff und/oder lichtdurchlässigem Material, insbesondere Glaskeramik besteht.
8. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sich quer zur Okklusionsfläche des Zahns (71) erstreckende Abmessung ( $e_1$ ) des Einsatzteils (91, 91A) kleiner oder größer bemessen ist, als die Tiefe ( $e$ ) der Kavität (K).
9. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem approxi-

malen Einsatzteil (91, 91A) dessen freie Seitenfläche ebenfalls vorgefertigt ist, vorzugsweise idealisiert ist.

10. System nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsmittel (92) ein licht- und/oder dualhärtendes Mittel, insbesondere Feinhybridkomposit, ist.
11. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzteil (91, 91A) in seinem okklusalen Bereich einen Applikationsansatz (93) aufweist, der vorzugsweise das Tiefenmaß ( $e$ ) der Kavität (K) überragt.
12. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) einen Schaft (41) und einen an dessen freien Ende angeordneten Arbeitskopf (42, 42a, 42b, 42c) aufweist.
13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (41) seitlich ausgebogen ist und vorzugsweise in einer sich schräg zur Längsmittelachse (54) des Schaftfußes erstreckenden Position insbesondere in einem Abstand ( $a$ ) von der Längsmittelachse (54) endet.
14. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) eine quer ausgewölbte Arbeitsfläche (56h) aufweist.
15. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) zur Ausarbeitung divergenter Randflächen (KW1) an der Kavität (K) divergente Arbeitsflächen (59) aufweist.
16. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Handhabung des Werkzeuges (3) ein Handstück mit einem Oszillationsantrieb vorgesehen ist, das an seinem hinteren Ende durch eine Versorgungsleitung mit einer Versorgungseinrichtung verbunden ist und an dessen vorderem Ende das Werkzeug lösbar verbindbar ist.
17. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) auf seiner seiner Arbeitsfläche (56) abgewandten Seite eine glatte Fläche (F) aufweist.
18. System nach einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche (56) des Werkzeugs (3) bezüglich des Schaftes (41) oder bezüglich des Handstücks nach vorne oder nach hinten gerichtet ist.
19. System nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche (56) des Werkzeugs (3) bezüglich einer die Längsmittelachse des Schaftes (41) und/oder des Handstücks schneidenden Längsebene seitlich verdreht ist, vorzugsweise um einen spitzen Winkel ( $w_1$ ) von etwa bis 45 Grad, insbesondere etwa 15 bis 30 Grad.
20. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Werkzeug (3) ein Fluid-Zuführungskanal (25) vorgesehen ist, der ggf. mit mehreren Kanalzweigen (25a, 25b, 25c) an vorhandenen Arbeitsflächen (56) ausmündet.
21. System nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der der Arbeitsfläche (56) des Werkzeugs (3) abgewandten Seite ein Schutzteil (65) angeordnet ist, das mit einem nicht-oszillierenden Teil des Handstücks, insbesondere einer Griffhülse (1) verbunden ist.
22. Werkzeug für ein System zur Präparation einer Kavität (K), gekennzeichnet durch ein oder mehrere



re Merkmale der vorherigen Ansprüche.

23. Werkzeug (3) zur oszillierenden Ausarbeitung einer Kavität (K) an einem Zahn (71), dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) divergente Arbeitsflächen (59, 56h, 56i) zur Ausarbeitung divergenter Randflächen (KW1) an der Kavität (K) aufweist. 5

24. Einsatzteil (91, 91A) zur Versorgung eines Zahns (71), gekennzeichnet durch ein der mehrere Merkmale der vorherigen Ansprüche. 10

25. Verfahren zur Beseitigung eines Defektes an einem Zahn (71), bei dem mittels eines oszillierend bewegbaren Werkzeugs (3) eine Kavität (K) durch abrasive Ausarbeitung am Zahn (71) ausgearbeitet wird und dann die Kavität (K) mit einem Füllmaterial ausgefüllt wird, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Einsatzteils (91, 91A), das bezüglich seiner von den Wänden (KW) der Kavität (K) umschlossenen Flächenbereichs an die Abmessung und Form des Werkzeugs (3) vorgefertigt angepaßt ist, wobei das Einsatzteil (91, 91A) mittels eines aushärtenden Verbindungsmittels (92) mit den Wänden (KW) der Kavität (K) verbunden wird. 15 20

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

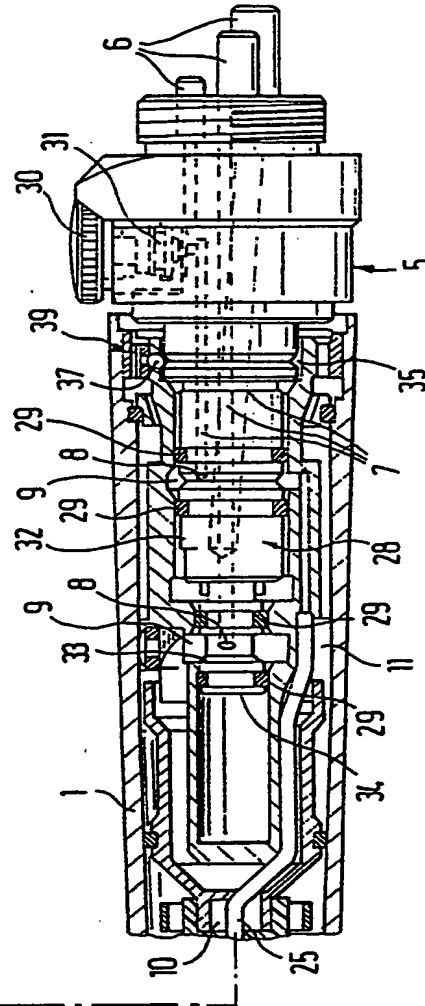
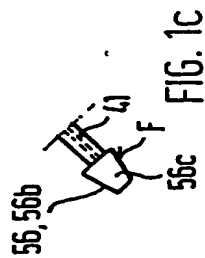
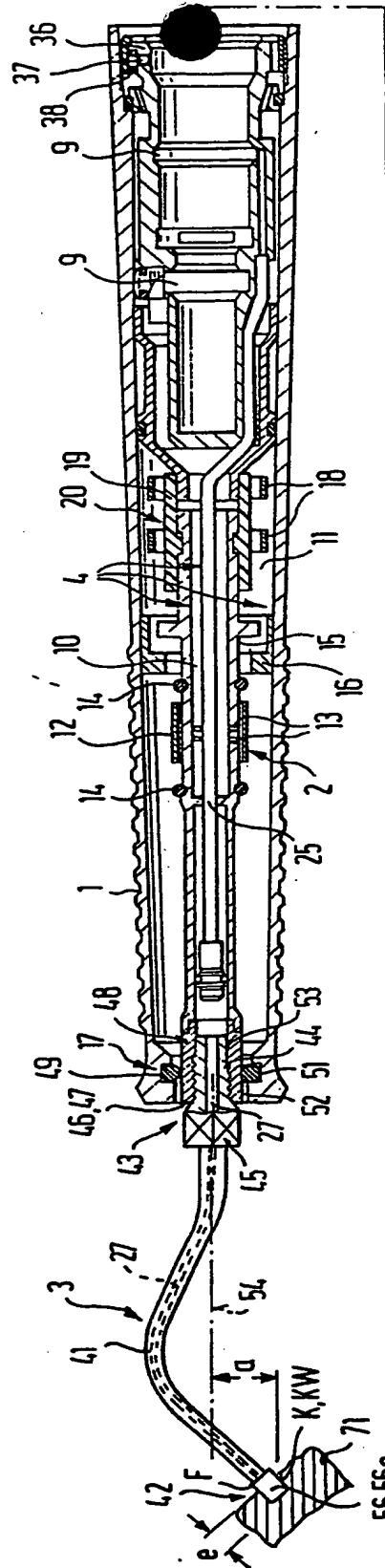
50

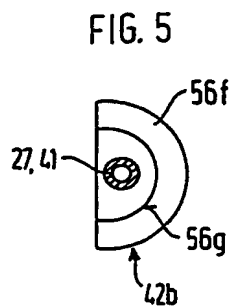
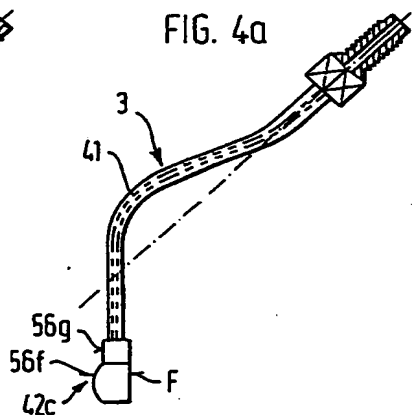
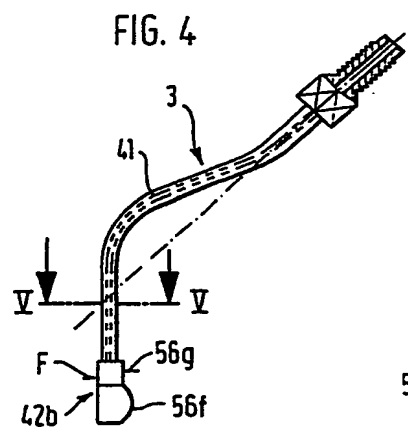
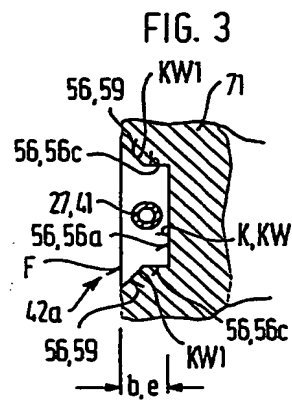
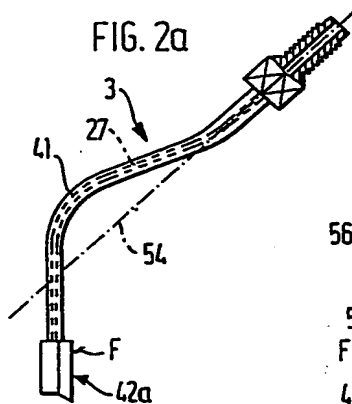
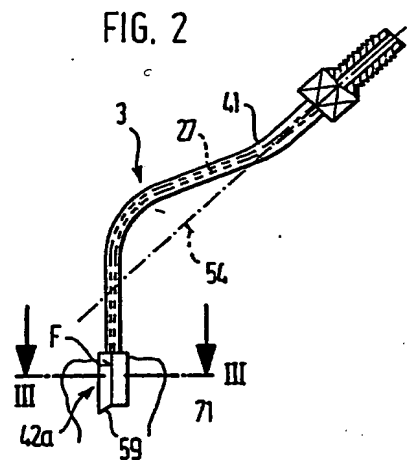
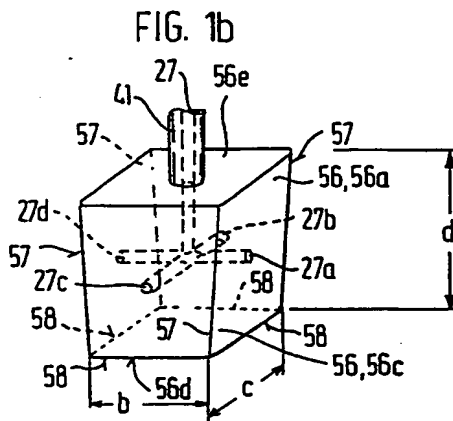
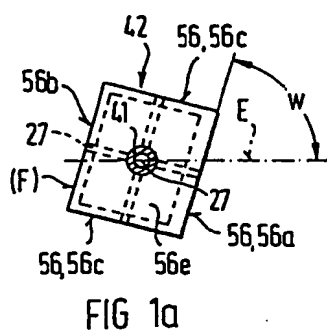
55

60

65

FIG. 1





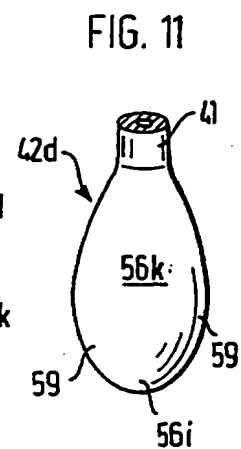
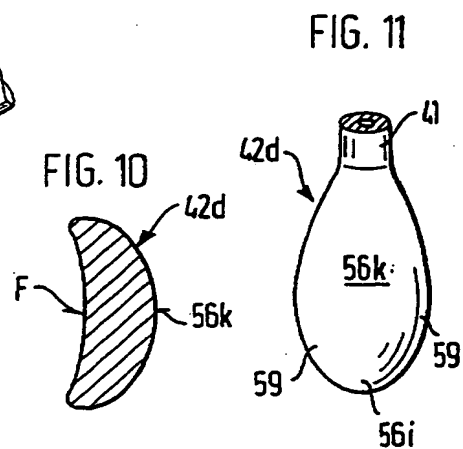
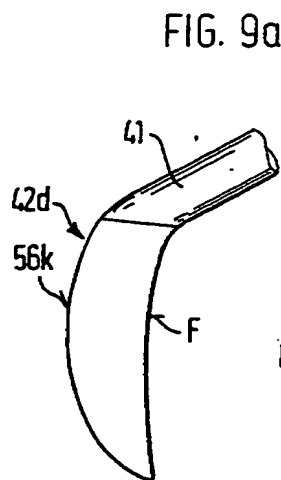
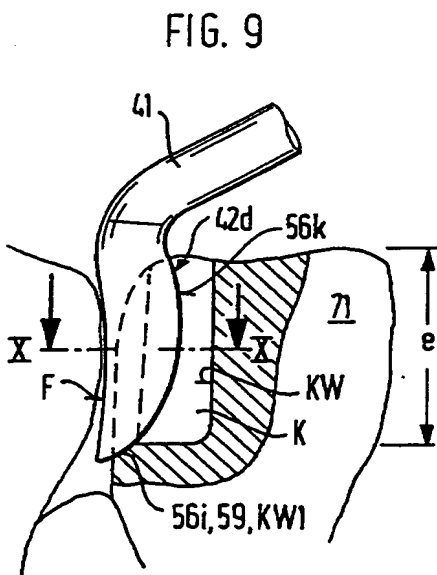
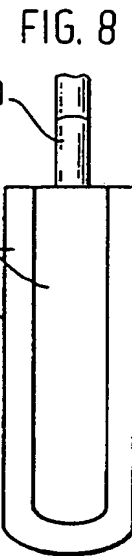
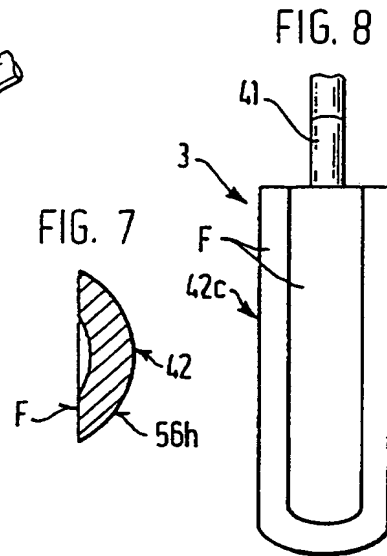
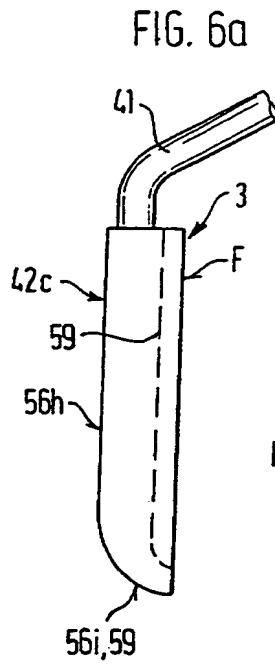
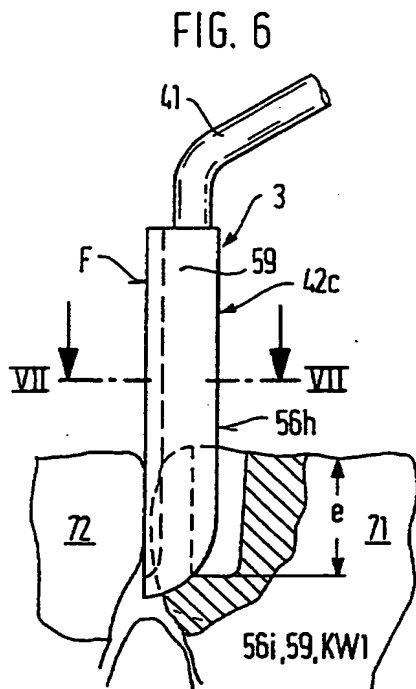


FIG. 12

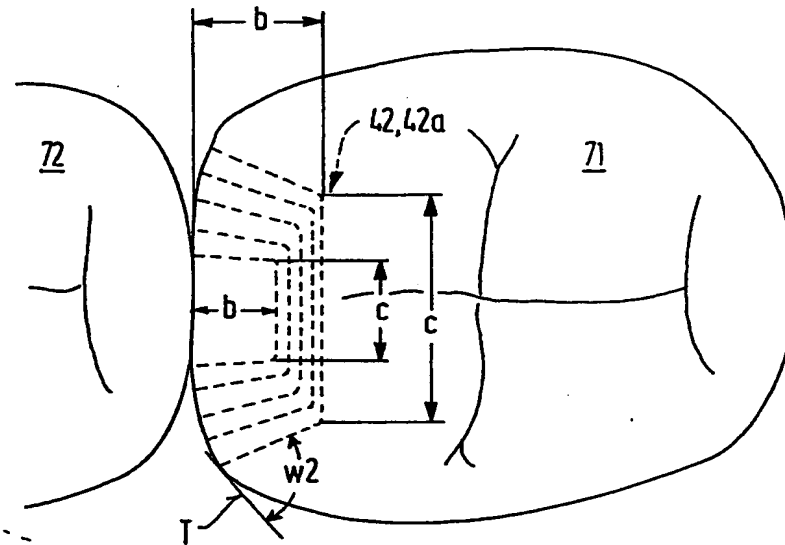
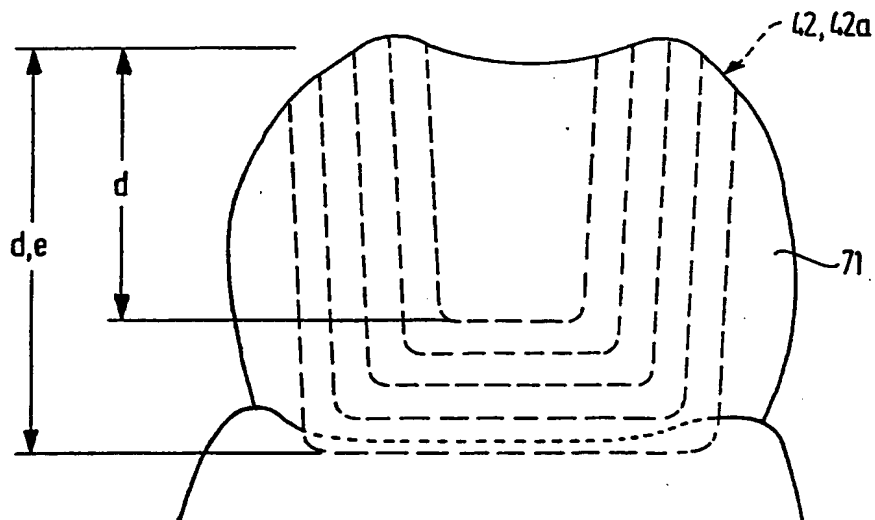


FIG. 13



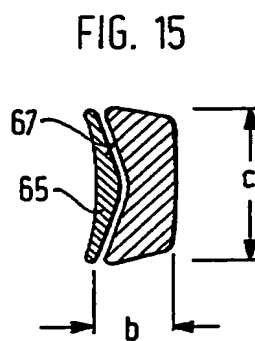
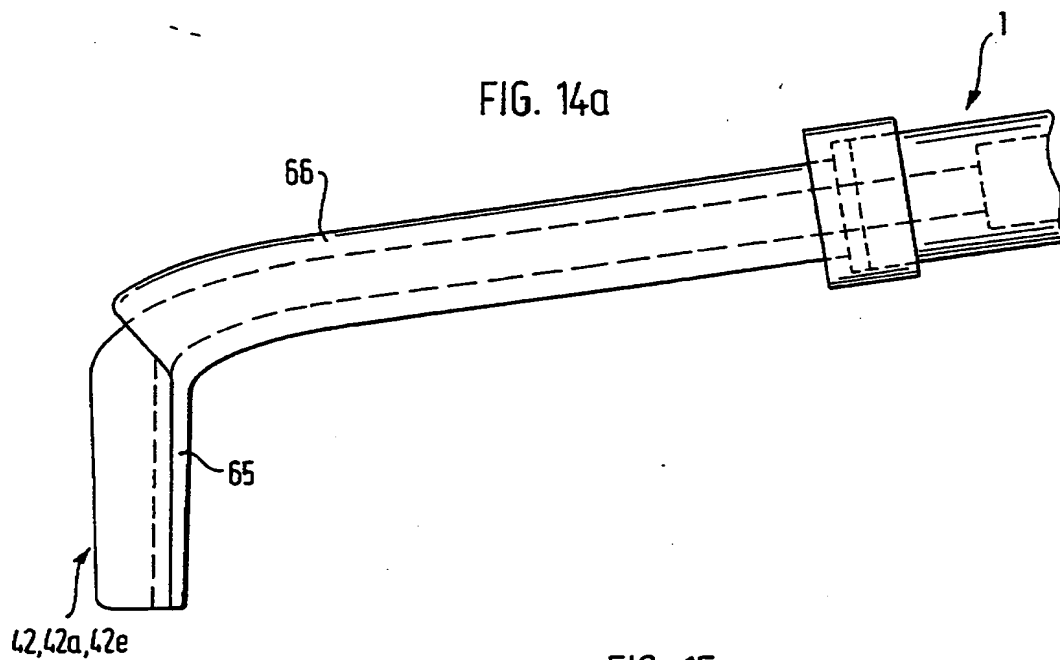
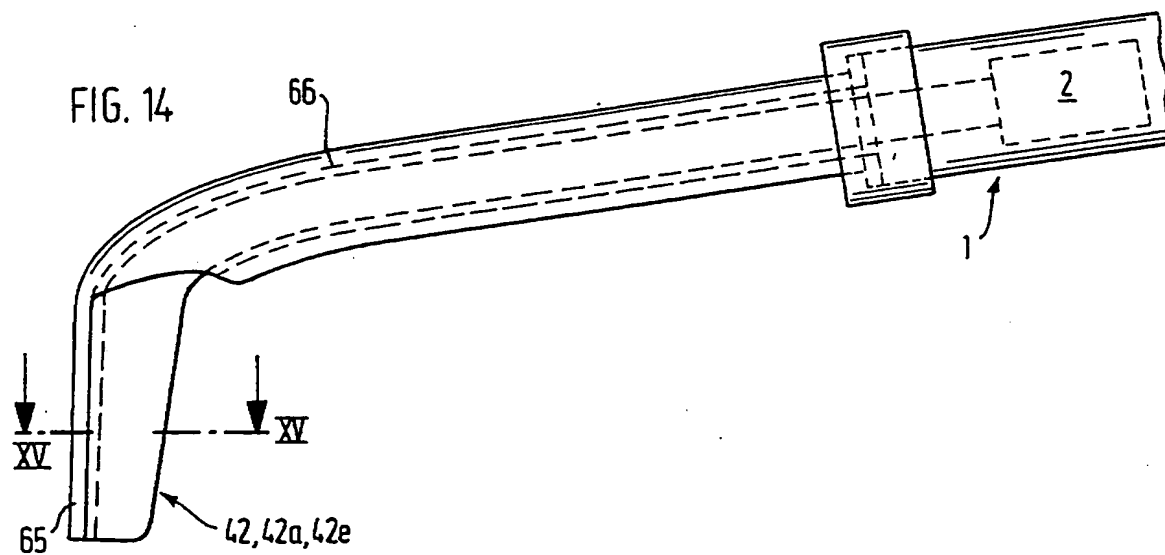


FIG. 16

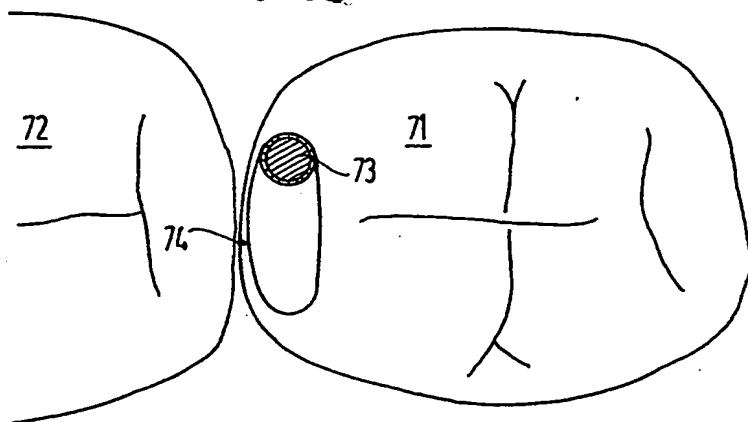


FIG. 17

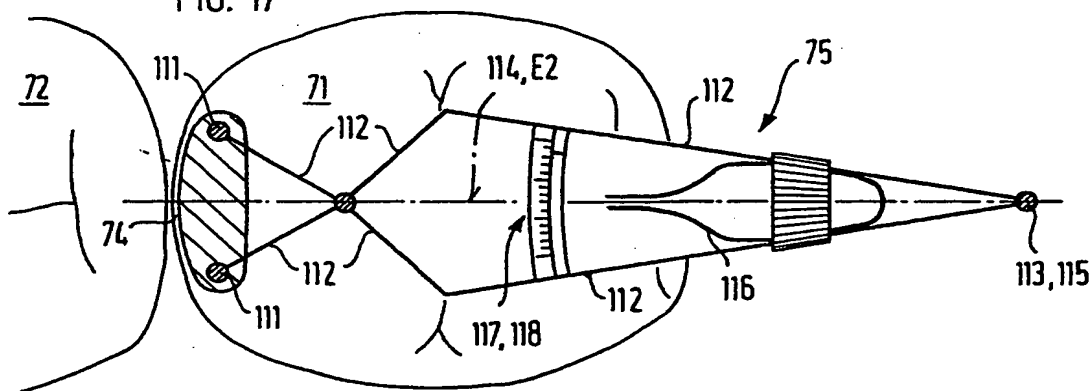


FIG. 18

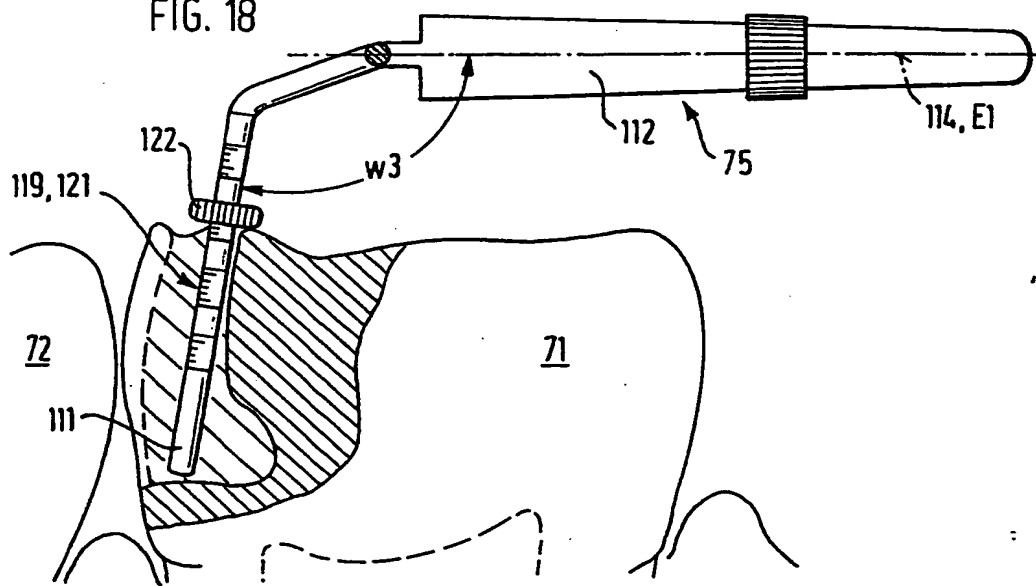




FIG. 19

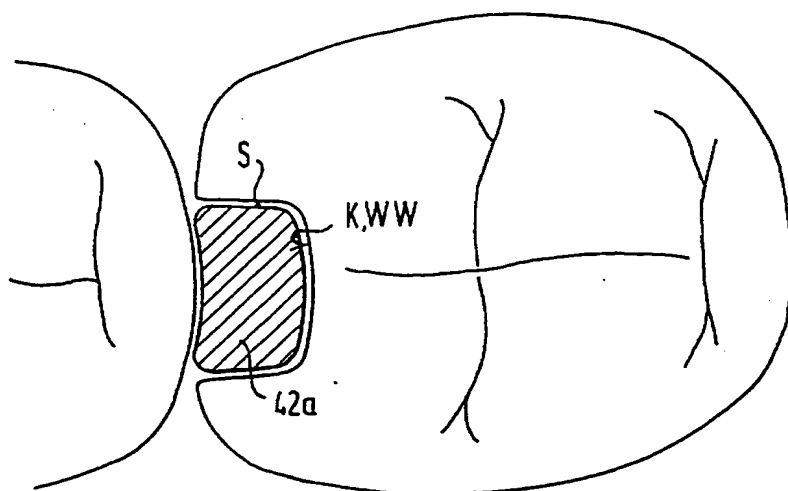


FIG. 20

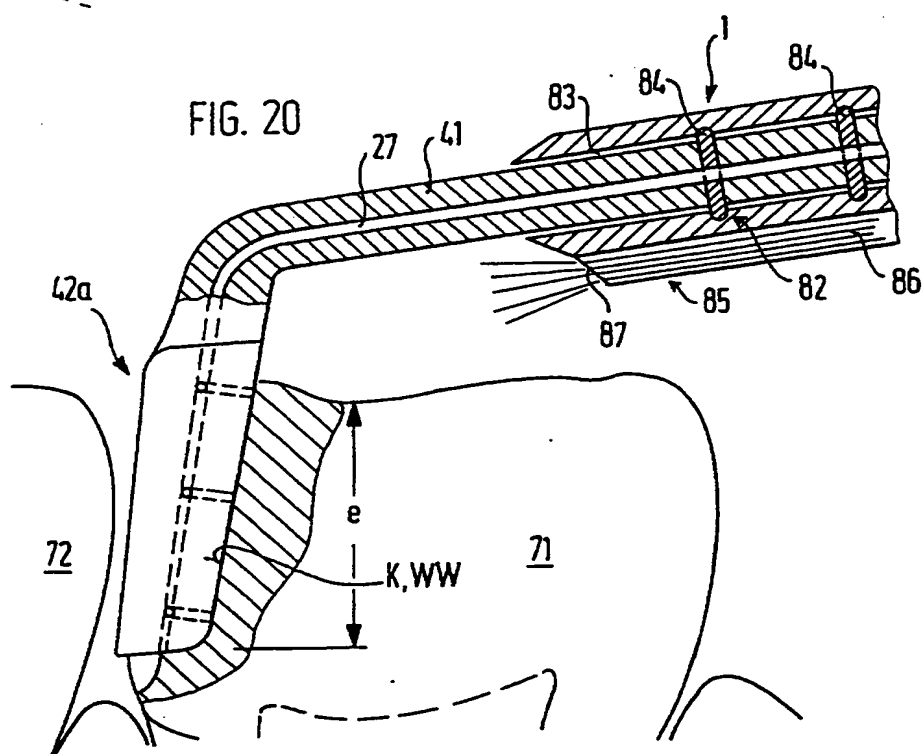


FIG. 21

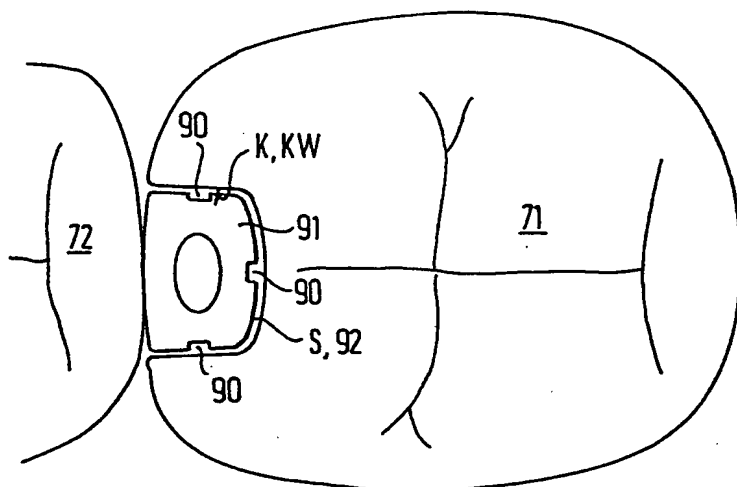
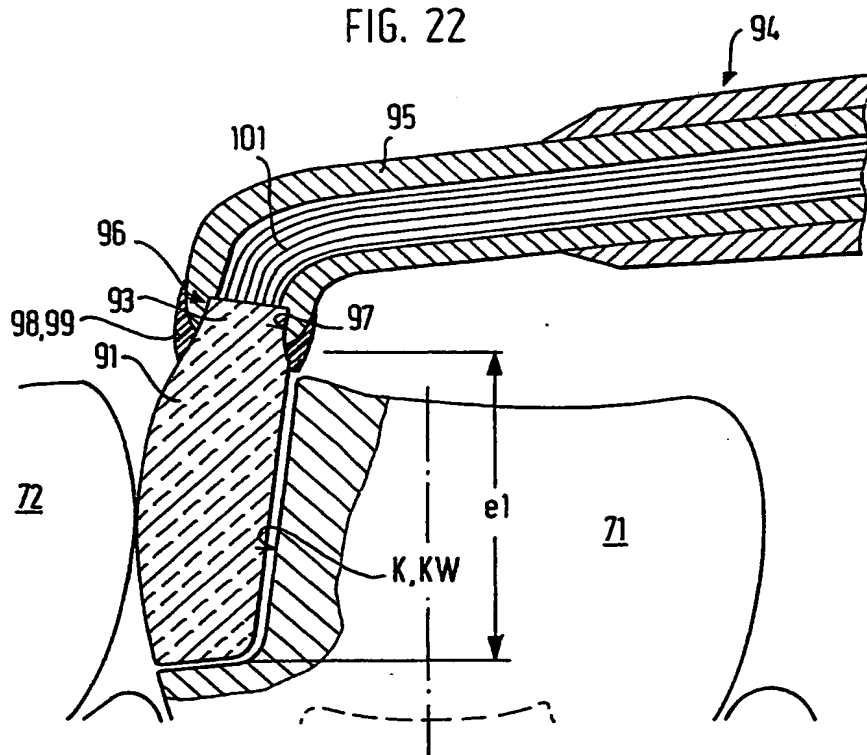
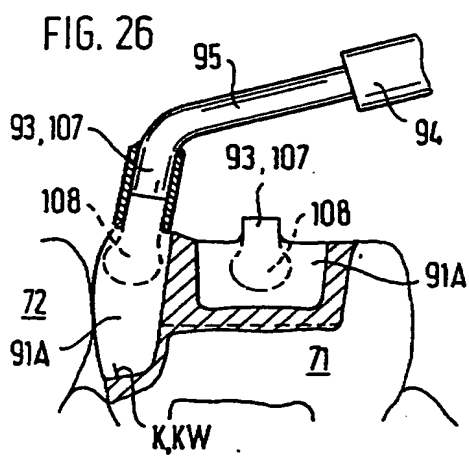
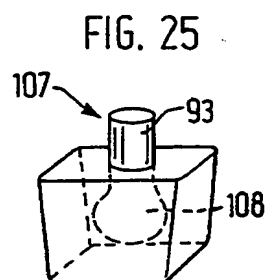
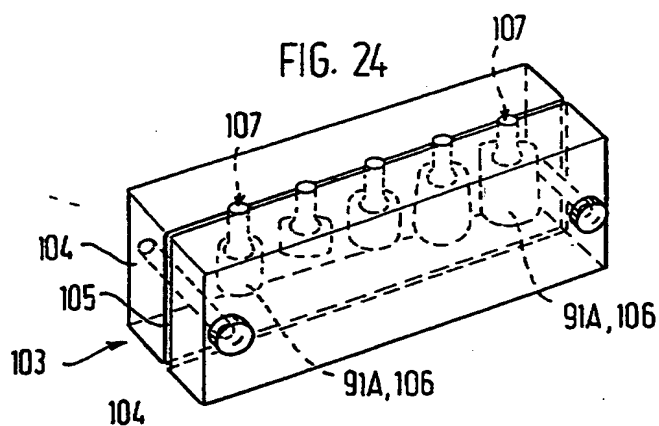
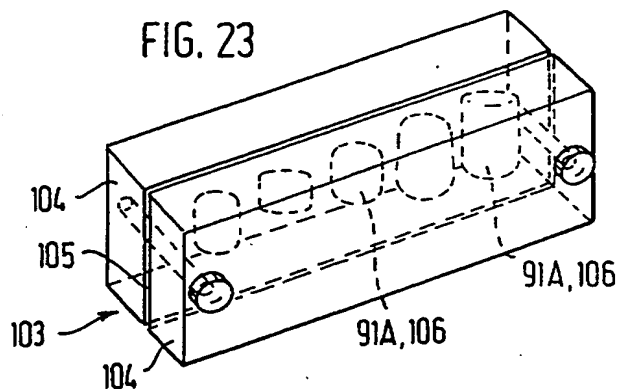


FIG. 22





POWERED BY **Dialog**

**System for reaming dental cavity - uses oscillating tool and tooth-matching ceramic insert cemented to cavity walls**

**Patent Assignee: KALTENBACH & VOIGT GMBH & CO**

**Inventors: HUGO B**

### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4439410	A1	19960509	DE 4439410	A	19941104	199624	B
WO 9614024	A1	19960517	WO 95EP4328	A	19951103	199625	
EP 740534	A1	19961106	EP 95937049	A	19951103	199649	
			WO 95EP4328	A	19951103		
JP 9507775	W	19970812	WO 95EP4328	A	19951103	199742	
			JP 96515048	A	19951103		
DE 19581254	T	19971016	DE 1081254	A	19951103	199747	
			WO 95EP4328	A	19951103		
US 6022217	A	20000208	WO 95EP4328	A	19951103	200014	
			US 96669344	A	19960702		
US 6254393	B1	20010703	US 96669344	A	19960702	200140	
			US 98200862	A	19981127		

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 4439410 A ( 19941104)

**Cited Patents:** DE 1258017; DE 29503782; DE 4209191; EP 39300

### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4439410	A1		18	A61C-005/04	
WO 9614024	A1	G	51	A61C-003/03	
Designated States (National): DE JP US					
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
EP 740534	A1	G	1	A61C-003/03	Based on patent WO 9614024
Designated States (Regional): AT CH DE FR LI					
JP 9507775	W		57	A61C-003/03	Based on patent WO 9614024
DE 19581254	T			A61C-005/04	Based on patent WO 9614024
US 6022217	A			A61C-003/06	Based on patent WO 9614024
US 6254393	B1			A61C-005/04	Div ex application US 96669344

---

Div ex patent 6022217

---

**Abstract:**

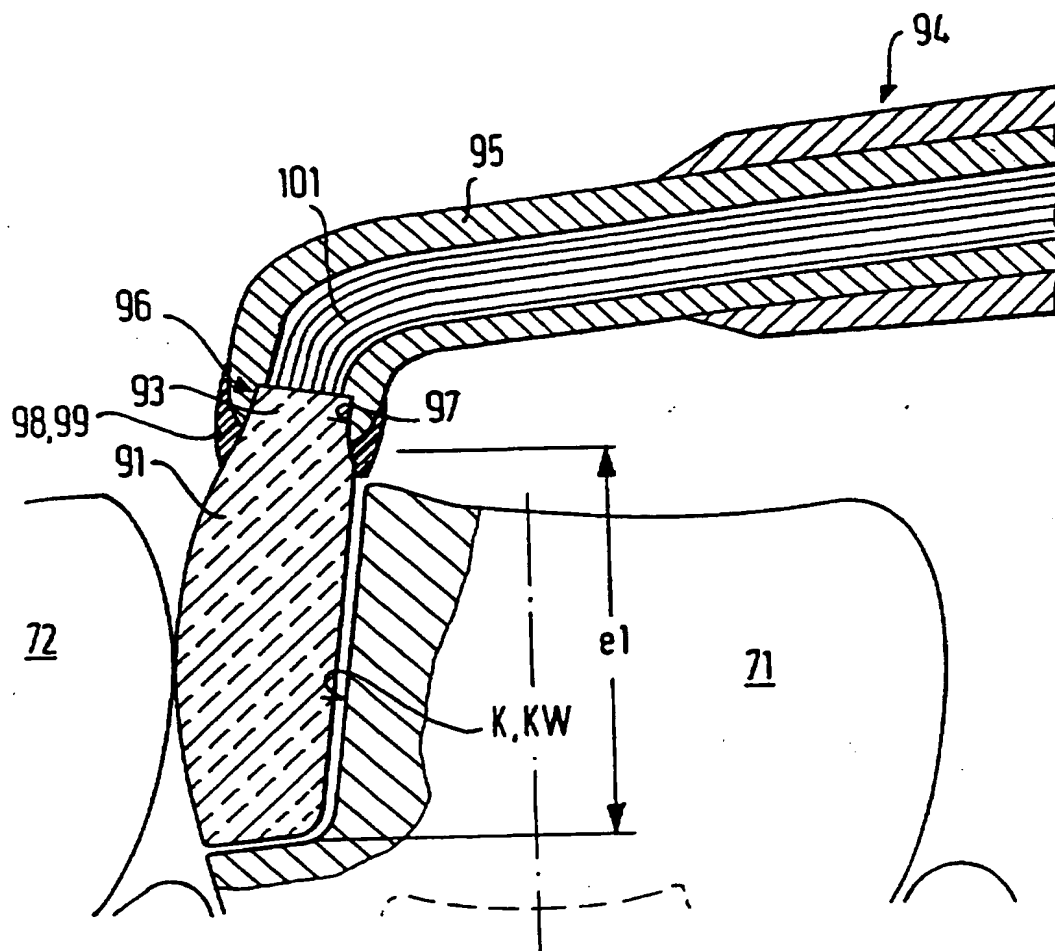
DE 4439410 A

The installed insert (91) fits the walls (KW) of the tooth cavity (K) and is joined to these by an infilled subsequently setting connecting cement. The tool walls and those of the insert contact the cavity should be prismatic or convergent in the sense of the cavity reaming operation. The cavity itself lies in the proximal region of the tooth (71) and a number of tools are provided which differ in cross-sectional dimension and/or size and/or in respect of the dimension at right angles to these.

Otherwise a number of dissimilar inserts can be employed of differing section and/or size and/or dimensions at respective right angles and which also come in a range of colours to match conventional tooth surfaces. The insert should be made of metal or plastics and/or specifically transparent glass ceramic whose inserted part (el) is smaller or larger than the depth (e) of the cavity. The preferred connecting cement is a fine hydride composite which hardens in light or by dual mode.

**USE/ADVANTAGE** - The oscillating tool reams out cavity to suit adaptively dimensioned ceramic insert, leaving roughened clearance as cement key. Completion is rapid and long-lasting.

Dwg.22/26



Derwent World Patents Index  
© 2002 Derwent Information Ltd. All rights reserved.  
Dialog® File Number 351 Accession Number 10734476